

# Surveillance continue de pâturages naturels sahaliens sénégalais Résultats de 1974 à 1978

par J. VALENZA

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires (I.S.R.A.)  
B.P. 2057, Dakar-Hann, Sénégal

## RÉSUMÉ

Les observations effectuées depuis 5 ans sur 3 des principaux types de pâturages naturels sahaliens sénégalais ont mis en évidence des variations qualitatives et quantitatives de la strate herbacée liées à la pluviométrie et/ou à l'intensité de l'exploitation (piétinement surtout qui augmente quand on se rapproche des abreuvoirs).

La baisse presque générale de la densité de la végétation est la conséquence d'une pluviométrie faible et irrégulièrement répartie dans le temps et l'espace. Les variations de la composition botanique (graminées principalement) sont liées à celles de la pluviométrie et essentiellement de l'intensité de l'exploitation ; en effet les espèces dominantes ne sont pas toujours les mêmes selon la distance aux abreuvoirs. Certaines sont favorisées par le piétinement (*Cenchrus biflorus* et *Dactyloctenium aegyptium*), d'autres défavorisées (*Aristida mutabilis* et *Brachiaria xantholeuca*) ou peu sensibles (*Chloris prieurii*). Une espèce augmente régulièrement depuis 5 ans sur toute la zone, *Tragus berteronianus*.

La biomasse herbacée aérienne est souvent plus importante et de meilleure valeur azotée à 0,5/1 km du point d'eau qu'au-delà.

## MÉTHODE D'ÉTUDE

Seule la strate herbacée est analysée selon la méthode suivante : toutes les espèces sont ramassées et comptées le long d'une ligne de 10 ou 20 m de long suivant le degré d'homogénéité de la station, et sur 1 cm de large. Ce comptage a lieu sur au moins 2 axes à partir du forage et tous les 500 m jusqu'à 4 km puis à 5 et 6 km, selon les cas et les années.

Cet intervalle n'a pas toujours pu être respecté sur tous les axes en raison de variations locales trop importantes liées à la présence d'une cuvette ou d'une mare plus ou moins inondée, d'un village ou campement de saison des pluies avec ses cultures, et non plus à l'éloignement du forage.

Les observations sont alors regroupées par distances.

Le but principal est de juger l'évolution qualitative et quantitative du pâturage sur une zone circulaire de 5 à 6 km de rayon à partir du forage et non en un point précis. Cette zone n'est pas homogène sur les plans topographique, pédologique ou vraisemblablement sur le plan pluviométrique et comme les variations, si elles existent, ne peuvent qu'être progressives, les observations en vue de leurs analyses sont groupées deux à deux pour avoir une valeur moyenne.

Sont alors calculées :

- la densité moyenne exprimée en nombre de pieds par mètre linéaire,
- la contribution en p. 100 de chaque espèce

dominante ou groupe d'espèces par rapport à l'ensemble des plants relevés,

— le degré de précision des données recueillies selon la formule du calcul de l'intervalle de confiance de la population :

$$\pm 2 \sqrt{\frac{n(N-n)}{N^3}}$$

où N est le nombre total de plantes recueillies et n celui d'une ou deux espèces dominantes retenues. Si ce degré est inférieur à 5 p. 100, on peut considérer que l'effet du hasard est éliminé.

La productivité de la biomasse herbacée aérienne est calculée à partir de prélèvements effectués sur un ou plusieurs placeaux de 4 à 25 m<sup>2</sup> selon le degré d'homogénéité de la station, en trois points : 0,51, 2,5/3 et 4/5 km du forage. Elle est exprimée en kg de matière sèche par hectare souvent entièrement consommable à défaut d'être entièrement consommée.

Relevés et prélèvements sont effectués fin septembre/début octobre, c'est-à-dire à la fin de la saison des pluies.

L'évolution de ces données est étudiée en fonction de la distance au forage, donc de l'intensité de l'exploitation en saison sèche, et de l'année.

## RÉSULTATS

Ils sont présentés par forage qui sont échelonnés dans le sens nord-sud sur environ 55 km, celui de Vindou Tingoli était à égale distance de Tatqui au nord, et Amali au sud.

## 1. FORAGE DE TATQUI

### 1.1. Caractéristiques de la zone

Situé dans le nord de la zone sylvo-pastorale, ce forage permet l'exploitation de deux types de pâturages :

— l'un à base de *Balanites aegyptiaca* (L. Del.), *Boscia senegalensis* (Pers.) Lam. ex Poir., *Schoenefeldia gracilis* Kunth et *Alysicarpus ovalifolius* (Schum. et Thonn.), largement répandu, est une steppe arbustive mésophile assez dense, quelquefois arborée ; il recouvre, dans sa partie septentrionale l'erg « ancien » au modelé dunaire très aplani dont les sols sont en général du type ferrugineux peu lessivé bien différencié à (B) de cohésion sur matériau sablo-argileux compact ;

— l'autre à base de *Balanites aegyptiaca*, *Combretum glutinosum* Perr. ex DC., *Schoenefeldia gracilis* est également une steppe arbustive assez dense ; relativement peu répandu, il se localise aux sommets de dune du même erg « ancien » quand ils sont bien marqués ; il occupe des sols du type précédent mais sur matériau sableux faiblement argileux assez compact.

Du point de vue climatologique, il n'existe sur le forage aucun instrument de mesure ou d'enregistrement. On peut toutefois lui attribuer, avec quelque réserve, les données pluviométriques recueillies à Fété Olé, station O.R.S.T.O.M. située à environ 20 km à l'Est, depuis 1970.

La pluviométrie, généralement faible, est caractérisée par une forte variation de ses valeurs annuelles et mensuelles.

Analysant les données climatiques enregistrées ou calculées pour la station ainsi que les dif-

TABL. N°1 - Tatqui : Pluviométrie (Nombre de jours et hauteur)

Années	Juin.	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
1970	1 - 9.0	3 - 65.3	4 - 65.2	5 - 69.2	-	13 - 208.7
1971	-	4 - 20.5	8 - 104.9	1 - 76.8	-	13 - 202.2
1972	1 - 4.5	-	3 - 13.1	2 - 2.7	1 - 13	8 - 38.1
1973	1 - 15	3 - 30.5	6 - 135.7	3 - 27.5	-	13 - 208.7
1974	-	2 - 22	7 - 248	3 - 46	-	12 - 316
1975	-	10 - 169	6 - 71.8	5 - 54.8	2 - 15.6	23 - 311.2
1976	- 22	1 - 15	6 - 180	6 - 105	1 - 15	19 - 347.6
1977	1 - 12.5	1 - 0.2	5 - 65.5	5 - 48	-	12 - 126.2
1978	2 - 35	2 - 17	5 - 155	8 - 106.1	1 - 25	19 - 340.1

férents indices ou diagrammes établis, POU-PON et CORNET concluent que Fété Olé est caractérisé pour la période considérée (1970-77) par un climat subdésertique de type sahélio-saharien.

Ce forage, comme tous ceux de la zone sylvo-pastorale, est exploité principalement en saison sèche, dès l'assèchement des quelques mares de la région, fin septembre début octobre.

## 1.2. Evolution de la strate herbacée

### 1.2.1. Evolution de la densité

Les différentes valeurs de cette densité figurent au tableau II et son évolution dans le temps et l'espace sur le graphique 1.

Les variations liées à la distance sont dans leur ensemble relativement faibles, sauf si cette

densité se situe à un niveau relativement élevé, comme en 1974 et 1975. Mais les valeurs extrêmes, minimales et maximales, ne s'observent pas toujours aux mêmes endroits d'une année à l'autre. Par contre, cette densité diminue régulièrement depuis 1974 sur l'ensemble de la zone et est plus sensible au-delà de 3 km.

### 2.2.2. Evolution des graminées

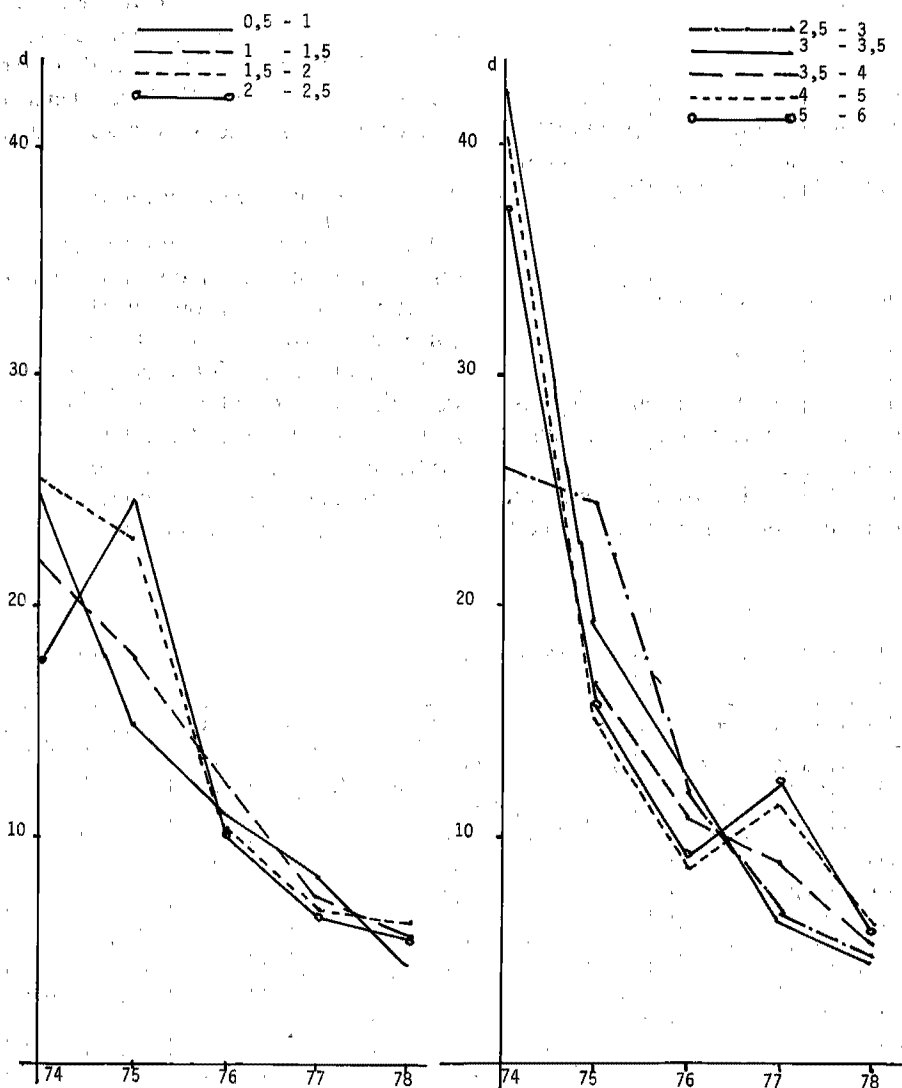
Le pourcentage des graminées est très variable selon les années et la distance. Une intensité croissante d'exploitation semble les favoriser entre 3 et 1,5 km puis au contraire les défavoriser au fur et à mesure qu'on se rapproche du forage. Par ailleurs, exploitation et pluviométrie (si l'on admet que la distribution de celle-ci est pratiquement la même sur l'ensemble de la zone) ont une action combinée contraire selon que l'on se trouve à l'intérieur ou à l'extérieur

TABL. N°II-Tatqui : Composition botanique, en % selon les distances et les années.

	Distance du puits, en km	0,5/1	1/1,5	1,5/2	2/2,5	2,5/3	3/3,5	3,5/4	4/5	5/6
1974	Densité : Contribution en %	24,8	22	25,5	17,6	26	42,3	-	41,4	37,1
	- Graminées, dont :	82,7	77,8	92,9	92,3	80,4	78	-	67,2	71,5
	<i>Chloris prierii</i>	31,6	46,5	80,7	59	58,2	71,2	-	23,5	30,4
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	39,6	14,1	6,3	4,5	0,8	0,9	-	1,2	3,8
	- Légumineuses	17,3	22,2	4,7	6	19,6	22	-	32,8	27,9
	- Autres familles	-	-	2,4	1,7	-	-	-	-	0,6
1975	Densité : Contribution en %	15,1	17,7	22,9	24,7	24,4	19,2	16,7	15,4	15,6
	- Graminées, dont :	73,9	73,6	84,7	81,6	74,6	79,3	82,8	75	80,7
	<i>Chloris prierii</i>	38,5	48,6	68	62,1	36	50	50,5	30,7	55,1
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	22,8	15,2	9,7	3,8	4,6	3,5	7,8	11,1	3,4
	- Légumineuses	26	26,3	15,3	18,4	25,4	20,4	16,4	22,3	19,1
	- Autres familles	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	Densité : Contribution en %	10,8	12,3	10,6	10,1	11,9	12,4	10,9	8,6	9,1
	- Graminées, dont :	66,5	52,2	59	84,5	91,4	91	90,4	89,9	96,2
	<i>Chloris prierii</i>	40	38	43,3	38,5	50,4	63,4	51,6	44,9	36,7
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	10,2	3,1	3,6	8	7,6	2,8	0,3	9,1	11,2
	- Légumineuses	33,5	47,6	40,7	15,5	7,6	7,7	7,8	7,8	2,4
	- Autres familles	-	0,2	0,3	-	1	1,3	1,8	2,6	1,4
1977	Densité : Contribution en %	8,1	7,3	6,9	6,7	6,6	6,4	8,8	11,4	12,3
	- Graminées, dont :	67,9	77,5	85,2	84,4	77,3	76,4	66,4	66,8	64,9
	<i>Chloris prierii</i>	47,5	52,8	63,7	62,6	37	29,8	29,3	38,9	41,4
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1,8	1,6	-	0,4	0,7	2,2	2,3	0,7	2,2
	- Légumineuses	29,6	20,5	11,9	15,6	21,5	21,9	14,8	18	33,6
	- Autres familles	2,5	2	2,9	-	1,2	1,7	18,8	15,2	1,5
1978	Densité : Contribution en %	4,4	5,6	6,1	5,3	4,9	4,7	5,3	6,3	5,7
	- Graminées, dont :	72,7	75,4	85,6	86,6	79,8	86,9	90,4	81,9	64,2
	<i>Chloris prierii</i>	33,7	62,3	68,3	64,7	63,1	54,7	64,1	64,4	44,1
	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	15,3	0,5	0,5	0,6	-	0,6	0,9	0,3	-
	<i>Tragus berteronianus</i>	x	0,5	0,5	2,5	3,7	1,1	0,9	1,9	2,6
	- Légumineuses	25,1	23,7	11,9	10,8	18,6	12,2	7,7	15,7	31,9
	- Autres familles	0,2	0,9	2,5	2,6	1,6	0,9	1,9	2,4	3,9

x = Espèce présente mais non récoltée.

Graphique 1 : Tatqui : Evolution de la densité en fonction de la distance selon les années.



d'un cercle de 2/2,5 km de rayon centré sur le forage (graph. 2).

La composition botanique de cette flore graminéenne est également variable d'une année à l'autre et selon les lieux. Trois ou 4 espèces dominent cette strate selon les cas. D'une façon générale, au fur et à mesure qu'on s'éloigne du forage on note :

— une diminution du taux de *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. jusqu'à 1,5/2 km puis sa stabilisation,

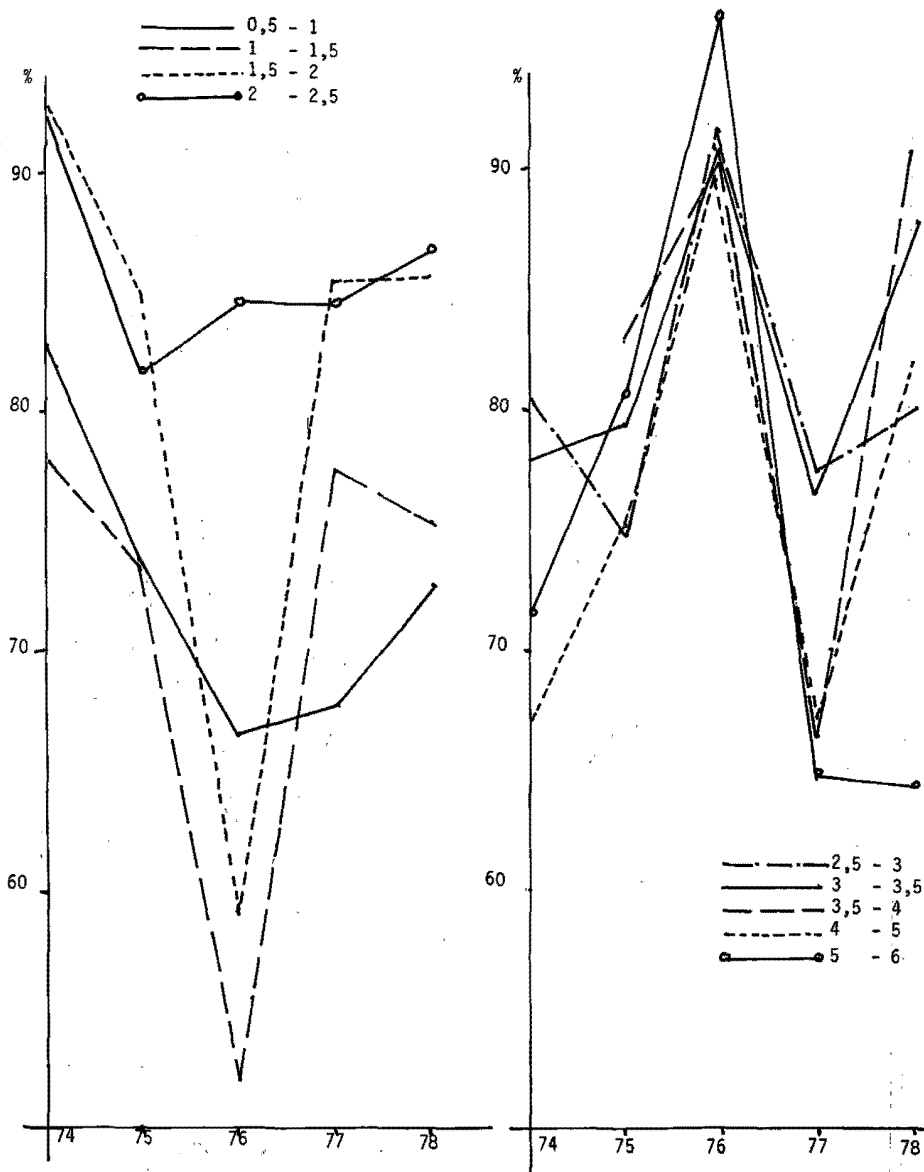
— une augmentation de celui de *Chloris prierii* Kunth jusque vers 2 km puis une baisse plus ou moins marquée ou son maintien à une

valeur généralement importante et toujours supérieure à celles des autres espèces,

— une légère augmentation d'*Aristida mutabilis* Trin et Rupr. à partir de 1,5/2 km (1 à 15/16 p. 100).

Par ailleurs, il faut noter la faible contribution de *Schoenefeldia gracilis* (3 à 9 p. 100 quand on s'éloigne du forage et selon les années), l'accroissement avec le temps de *Tragus berteronianus* Schult (inexistant en 1974 et 1975, il atteint actuellement 2 à 3 p. 100 de 2 km du forage et plus) et les faibles variations de *Cenchrus biflorus* Roxb.

Graphique 2 : Tatqui : Evolution pourcentage de graminées en fonction de la distance selon les années.



### 1.2.3. Evolution des légumineuses

Leur taux varie également dans le temps et l'espace en sens contraire, selon que l'on se trouve à moins de 2/2,5 km du forage ou plus (graph. 3) mais à l'inverse de ceux des graminées.

Au fur et à mesure qu'on se rapproche du forage et surtout à partir de 2,5/3 km, le taux a, d'une façon générale, tendance à baisser pendant près de 1 km puis à augmenter jusqu'à proximité immédiate du forage ; au-delà, il semble dépendre plus de la pluviométrie. Cette distribution est principalement la conséquence de celle d'*Alysicarpus ovalifolius* qui domine très fortement

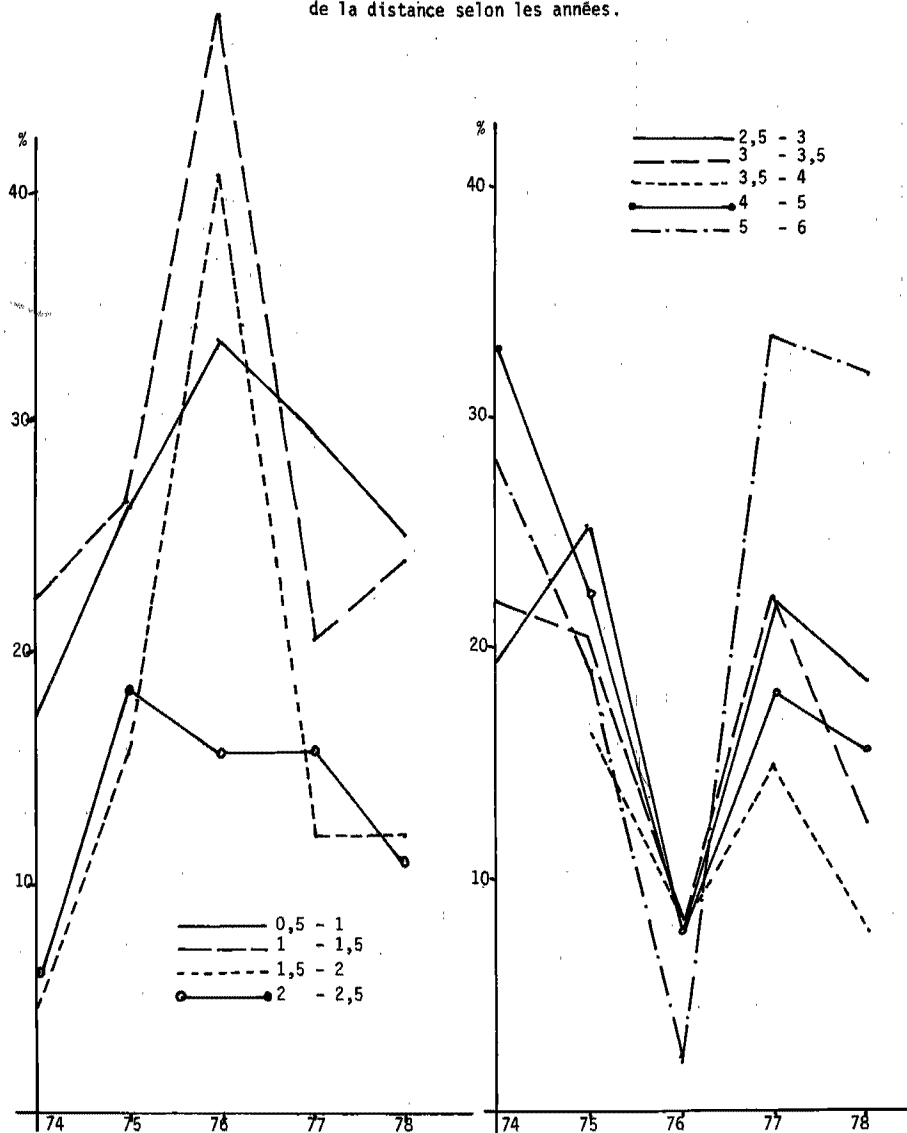
cette famille avec *Zornia glochidiata* Reichb. ex DC.

### 1.2.4. Evolution des autres familles

La contribution des familles autres que les graminées et les légumineuses est généralement très faible, inférieure à 3 p. 100. *Portulaca foliosa* Ker. Gawl. et *Heliotropium strigosum* Willd sont les principales espèces de ce groupe.

Quand cette contribution atteint une valeur élevée, elle est le plus souvent due à l'abondance locale, limitée et difficilement explicable, d'une espèce : cas de *Ipomoea* sp. en 1977.

Graphique 3 : Tatqui : Evolution pourcentages des légumineuses en fonction de la distance selon les années.



### 1.3. Productivité de la biomasse herbacée

Elle figure au tableau III où P est la productivité exprimée en kg de matières sèches et Mat. la teneur en matières azotées totales en p. 100 de la matière sèche ( $N \times 6,25$ ).

La productivité en matière sèche par hectare est variable d'une année à l'autre et selon la distance au forage. A proximité immédiate de celui-ci, elle est généralement supérieure à ce qu'elle est au-delà ; il en est de même pour la teneur en matière azotée totale. L'influence de

TABL. N°III -Tatqui : Productivité et teneur en Matière azotée totale

Date récolte	0,5/1		2,5/3		4/5	
	P	Mat.	P	Mat.	P	Mat.
5.10.1974	840	5,54	800	6,15	-	-
30.9. 1975	1 050	12,2	850	7.	1 450	7.4
20.9. 1976	1 950	9.2	885	6.6	1 200	6.2
23.9. 1977	# 0		# 0		# 0	
27.9. 1978	1 870	8.1	1 650	11.4	1 640	8.



la « fumure organique » sur la productivité est bien marquée.

## 2. FORAGE DE VINDOU TINGOLI

### 2.1. Caractéristiques de la zone

Ce forage, situé dans la partie centrale du Ferlo, dessert essentiellement deux types de pâturage de l'erg « ancien » dont le modelé dunaire présente de faibles ondulations

— le premier est à base de *Sclerocarya birrea* (A. Richt) Hochst, *Balanites aegyptiaca*, *Schoenefeldia gracilis* et *Aristida mutabilis* recouvre les pentes de cet erg et, quand elles sont faibles, les interdunes ; c'est une steppe arbustive mésophile parfois arborée claire ; le sol est généralement du type peu lessivé avec une tendance vers les lessivés, mais bien différenciés sur matériau sableux d'origine éolienne faiblement argileux.

— Le deuxième occupe généralement les sommets de ces dunes quand ils sont bien marqués ; c'est une steppe mésophile arbustive

lâche à base de *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Aristida stipoides* Lam. et *Tephrosia purpurea* (L.) Pers. ; les sols sont du type ferrugineux peu lessivés, peu différenciés, sur matériau sableux d'origine éolienne pauvre en argile.

Un troisième type occupe les dépressions interdunaires quand elles sont larges et rapprochées, rappelant une pénéplaine basse. C'est une steppe mésophile arborée parfois dense dont la composition botanique varie plus ou moins autour de *Balanites aegyptiaca*, *Acacia seyal* Del., *Schoenefeldia gracilis*, *Aristida mutabilis*. Il intervient peu dans les points d'observation.

Ce forage est exploité essentiellement en saison sèche, à partir de septembre/octobre, dès l'assèchement de mares généralement de dimensions réduites.

Du point de vue climatologique, seule la pluviométrie est enregistrée depuis 1976. Les stations ou postes météorologiques les plus proches sont trop éloignés pour que leurs données puissent être valablement appliquées à ce forage.

TABL. N°IV - Vindou Tingoli - Nombre de jours de pluie et hauteur

Années	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
1976	1 - 6.5	2 - 26.2	10 - 149.2	9 - 122.2	3 - 34	25 - 338.1
1977	-	2 - 63.8	5 - 102.8	7 - 66.8	-	14 - 233.4
1978	2 - 35.6	2 - 7.6	4 - 85	9 - 158.5	-	17 - 286.7

La pluviométrie caractérisée par des précipitations faibles et irrégulières de juin à octobre, est bien celle du climat tropical sec de type sahélo-sénégalais.

### 2.2. Evolution de la végétation

#### 2.2.1. Evolution de la densité

Les densités figurent sur le tableau V et son évolution est indiquée sur le graphique 4 en fonction de l'année.

On constate une baisse régulière de la densité depuis 1974 sur l'ensemble de la zone, qui semble plus sensible pour la partie située au-delà du 3<sup>e</sup> kilomètre.

Cette densité paraît cependant peu modifiée

par l'intensité du pacage car ses variations en fonction de la distance sont très faibles surtout lorsqu'elle atteint un niveau bas, comme ces deux dernières années. Les valeurs extrêmes ne se situent pas toujours dans les mêmes zones et sont sans doute plus la conséquence de variations stationnelles, pluviométriques vraisemblablement.

#### 2.2.2. Evolution des graminées

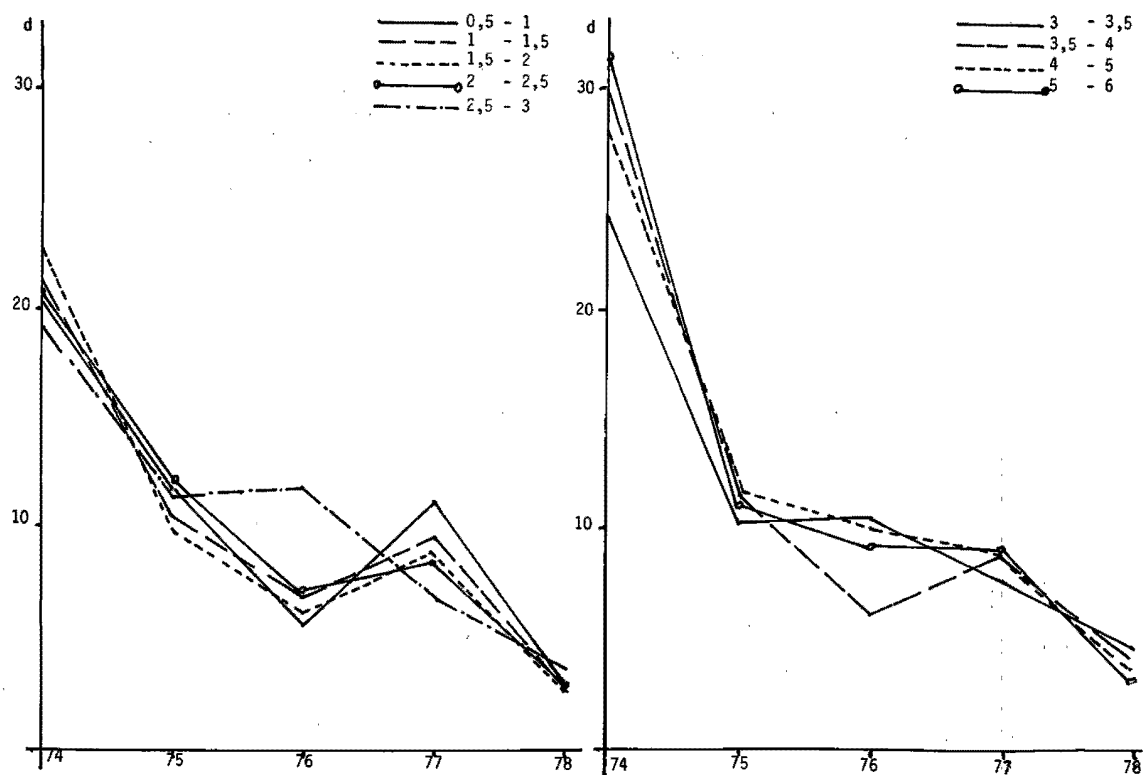
A l'examen du tableau V et du graphique 6, on constate une très nette augmentation des graminées depuis 3 ans, quelle que soit la distance à laquelle on se trouve du forage ; le pourcentage est passé d'un niveau relativement bas en 1974 (entre 45 et 70 p. 100) à des valeurs élevées en 1978 : 95 à 100 p. 100.

TABL. N°V-Vindou tingoli : Composition botanique, en % selon les distances et les années.

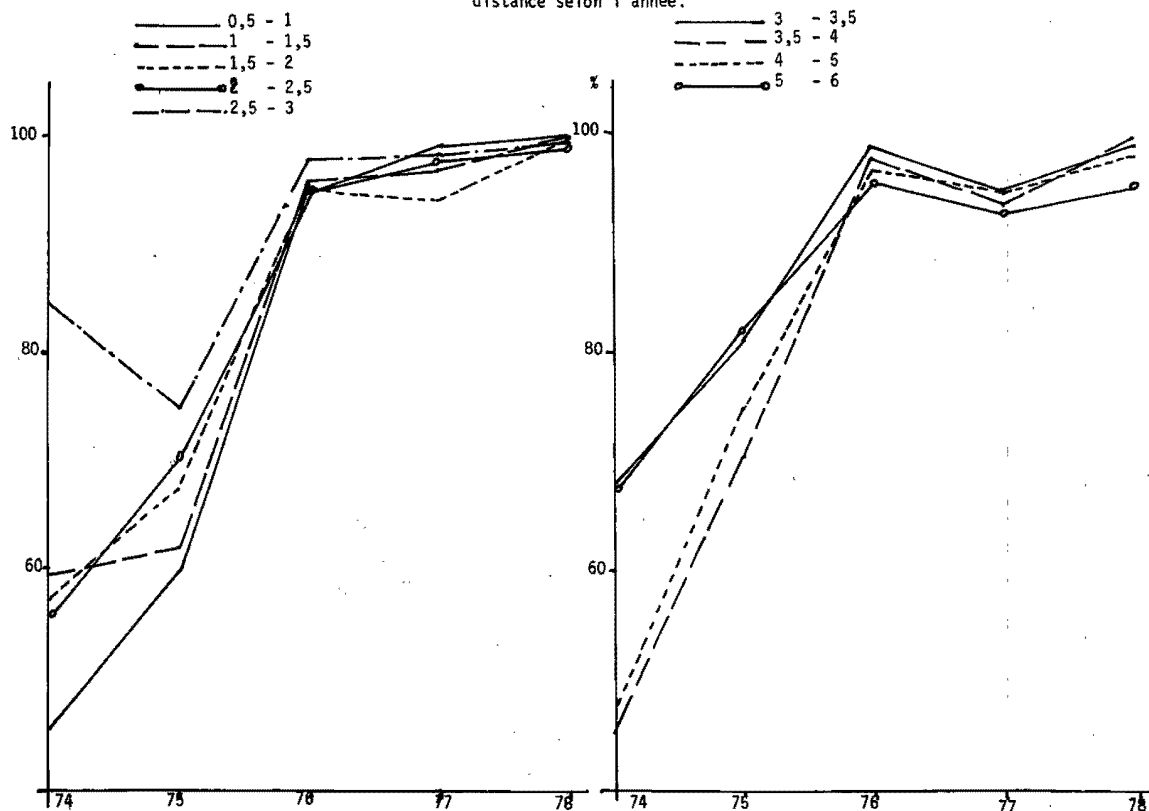
	Distance du puits, en km	0,5/1	1/1,5	1,5/2	2/2,5	3/3,5	3,5/4	4/5	5/6	
1974	Densité : Contribution en %	20,2	21,4	22,6	21,1	19	24,2	29,7	28,2	31,6
	- Graminées, dont :	45,8	59,7	58,7	56	84,2	68	45,9	47,8	67,5
	<i>Cenchrus biflorus</i>	38,1	28,7	25,8	24,9	1,7	8,6	15,4	7,9	0,6
	<i>Aristida mutabilis</i>	5,8	26,3	23,8	0,3	9,1	17,4	17,4	19,8	26,2
	<i>Eragrostis tremula</i>	0,7	1,6	4,5	22,7	39,3	20,1	10,7	14,5	26
	<i>Tragus berteronianus</i>	-	x	x	-	x	x	-	-	-
	- Légumineuses	53,9	40,2	42,1	44	15,7	31,9	54,1	52,2	32,4
- Autres familles	0,3	0,1	0,1	-	0,1	0,1	-	-	0,1	
1975	Densité : Contribution en %	11,9	10,7	10,1	12,1	11,7	10,5	11,5	11,8	11,1
	Graminées, dont :	59,8	61,9	67,4	70,4	75	81,9	70,1	74,6	81,4
	<i>Cenchrus biflorus</i>	45,1	39,4	25,3	14,6	10,8	5,9	-	9,9	14,4
	<i>Aristida mutabilis</i>	0,4	2,5	15,3	21,4	24,2	24,7	34	38	23,7
	<i>Eragrostis tremula</i>	1,2	3,8	22,6	29	27,2	23,5	10,5	19	33,6
	<i>Tragus berteronianus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	- Légumineuses	38,2	38	31,4	28,4	24,6	17,8	28,8	24,3	15,9
- Autres familles	2	0,1	1,2	1,3	0,4	0,3	1,1	1,1	2,7	
1976	Densité : Contribution en %	5,7	7	6,2	7	11,9	10,5	6,3	10,1	9,4
	- Graminées, dont :	94,1	95,3	95,3	95	97,5	98,7	97,8	96,7	95,6
	<i>Cenchrus biflorus</i>	37,8	31,5	31	17,4	6,4	5,9	10,3	6,4	2
	<i>Aristida mutabilis</i>	1,9	2,3	7,2	11,1	23,7	30,4	27,8	20,8	27,4
	<i>Eragrostis tremula</i>	10,3	22,6	28	44,7	43,7	32,2	29,5	41,2	29
	<i>Tragus berteronianus</i>	0,3	1	3,9	5	1,3	2	8,5	4,8	6,1
	- Légumineuses	4	4	4,5	4,7	2,4	1,3	1,9	3	3,5
- Autres familles	1,9	0,7	0,2	0,3	0,1	-	0,3	0,3	0,9	
1977	Densité : Contribution en %	11,2	9,7	8,9	8,7	7	7,8	7,8	8,8	9
	- Graminées, dont :	98,7	96,5	94	97,4	98,1	94,6	93,6	94,7	92,6
	<i>Cenchrus biflorus</i>	79,3	66,1	45,2	33,5	29,8	19,9	9,8	10	8,9
	<i>Aristida mutabilis</i>	6	17,4	27,9	41,8	46,4	33,3	39	53,6	62,2
	<i>Eragrostis tremula</i>	0,2	2,1	4,7	3,1	1,5	3,7	9,7	7,3	1,4
	<i>Tragus berteronianus</i>	x	2,2	3,8	3,7	4,3	3,6	4,5	8,6	8,3
	- Légumineuses	0,6	3	4,9	2,6	1,5	3,7	4,9	4,5	4,1
- Autres Familles	0,7	0,5	0,2	-	0,4	1,7	1,5	0,8	3,3	
1978	Densité : Contribution en %	3,3	3	2,8	2,9	3,7	4,7	4,4	3,8	3,2
	- Graminées, dont :	99,7	99,3	99,3	98,6	98,7	98,9	99,1	97,9	94,8
	<i>Cenchrus biflorus</i>	86,1	64	38,2	25,3	12	2,3	2,5	2	6,9
	<i>Aristida mutabilis</i>	-	26,9	48,4	55,2	56,7	66,7	80,8	78,5	57,1
	<i>Eragrostis tremula</i>	6,1	-	3	4,6	2,3	1,1	0,9	1,3	1,1
	<i>Tragus berteronianus</i>	6,1	7,6	8,8	11,2	19,3	15	5,3	8,3	18,4
	- Légumineuses	0,3	0,7	0,7	1,4	1,3	0,6	0,4	1,4	3,7
- Autres familles	-	-	-	-	-	0,5	0,4	0,7	1,5	



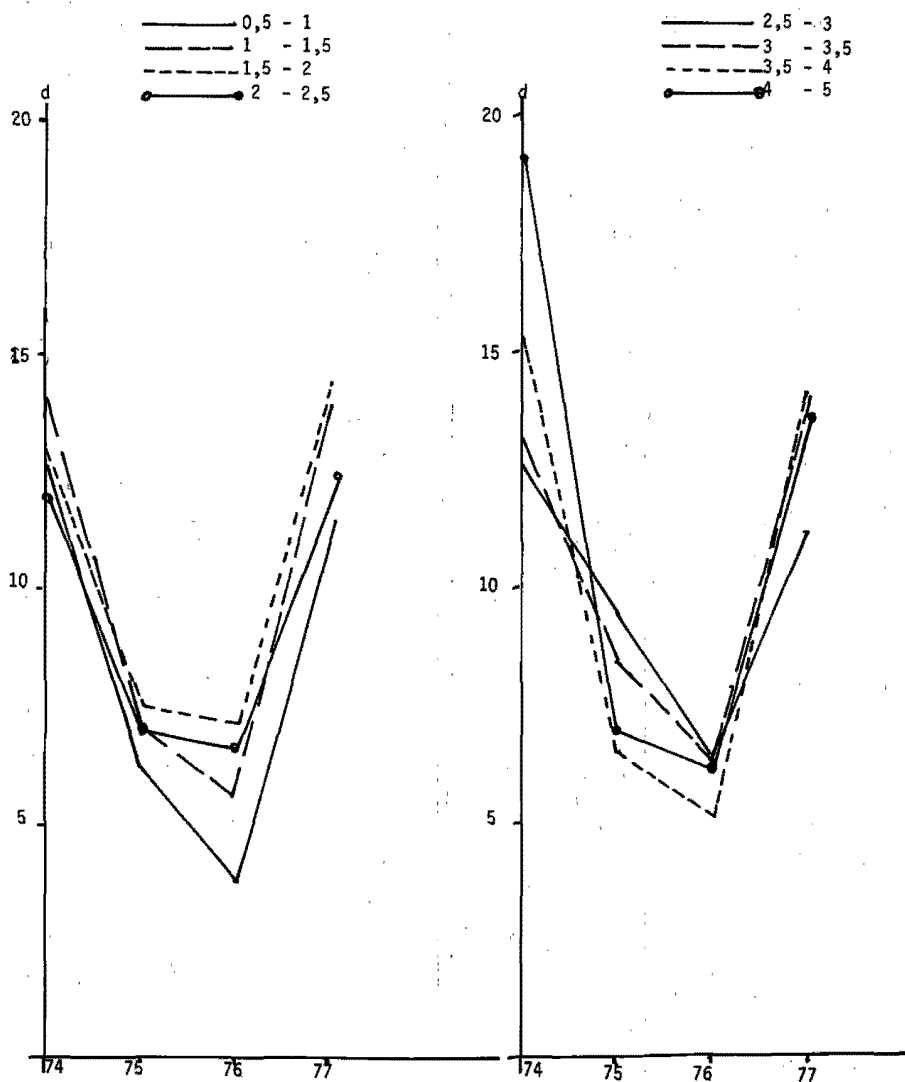
Graphique 4 : Vindou Tingoli : Evolution de la densité en fonction de la distance selon l'année.



Graphique 5 : Vindou Tingoli : Evolution pourcentage des graminées en fonction de la distance selon l'année.



**Graphique 6 : Amali : Evolution de la densité en fonction de la distance selon l'année.**



à cette époque après en avoir été totalement absente, elle représente actuellement 6 à 20 p. 100 de la flore herbacée de la zone selon la distance au forage (espèce sensible au piétinement et à l'exploitation).

### 2.2.3. Evolution des légumineuses

Abondantes en 1974 et 1975 (respectivement 45 à 70 et 10 à 40 p. 100 de la strate herbacée), elles sont actuellement en très forte régression sur l'ensemble de la zone, 5 p. 100 au maximum, même à proximité du forage.

### 2.2.4. Evolution des autres familles

Les familles autres que les graminées et légumineuses n'ont toujours représenté qu'un très faible pourcentage de la strate herbacée et leurs variations paraissent sans signification particulière.

Selon les années, *Borreria radiata* DC., *Polycarpea linearifolia* (DC.) DC., *gisekia pharnacioides* L. ou *portulaca foliosa* dominent ce groupe.

TABL. N°VI - Vindou Tingoli : Productivité de la biomasse herbacée

Date de récolte	0.5/1		2.5/3		4/5	
	P	M.A.T.	P	M.A.T.	P	M.A.T.
4.10.1974	1 050	6.46	300	6.78	?	8.56
2.10.1975	1 200	13.9	950	10.17	1 325	7.15
18. 9.1976	1 590	6.55	960	6.41	1 750	6.60
22. 9.1977	510	15.29	490	13.87	555	12.37
26. 9.1978	1 520	-	440	7.04	470	8.33

## 2.4. Evolution de la biomasse herbacée

Elle figure au tableau n° VI.

On constate des variations de la productivité en matière sèche de la biomasse herbacée aérienne et de sa teneur en matières azotées totales d'une année à l'autre (influence de la répartition et de la hauteur totale de la pluviométrie) et selon la distance au forage (influence de la fumure organique naturelle). D'une façon générale, c'est à proximité immédiate du forage dans la zone la plus « fumée » que l'on a la plus forte production de matière sèche à teneur en matière azotée totale la plus élevée.

## 3. FORAGE D'AMALI

### 3.1. Description de la zone

Ce forage situé dans la partie Sud de la zone dessert deux types de pâturages :

— le premier largement répandu à *Combretum glutinosum*, *Guiera senegalensis* J.F. G mel., *Tephrosia purpurea* (L.) Pers. et *Aristida stipoides* Lam., est une steppe arbustive claire

qui occupe le système dunaire à relief bien marqué de « l'erg récent » dont les sols sont le plus souvent du type brun-rouge modal ou brun-rouge intergrade ferrugineux peu lessivé ;  
— le second également largement représenté et sur lequel sont effectuées les observations, est une steppe arbustive lâche, à base de *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca*, *Diheteropogon hagerupii* Hitchc. et *Tephrosia purpurea* qui occupe essentiellement les parties à relief émoussé de « l'erg récent » ou ses pentes faibles ; les sols sont du type ferrugineux peu lessivé à (B) de cohésion bien développée sur matériau sableux faiblement argileux d'origine éolienne.

Il n'existe aucune station climatologique au niveau de ce forage et les seuls renseignements disponibles pour la région sont les relevés pluviométriques du poste de Mbeulekhé situé à environ 12 km au Sud-Ouest, figurant au tableau VII.

La pluviométrie qui présente une grande variabilité mensuelle et annuelle est faible particulièrement depuis 1972 (la moyenne annuelle entre 1931-71 était de  $494,4 \pm 61,9$  mm pour  $29,8 \pm 2,3$  jours), et correspond à celle du climat tropical sec de type sahélo-sénégalais.

TABL. N°VII - Pluviométrie en mm et nombre de jours de pluie

Années	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
1972	3 - 35.8	2 - 39.2	3 - 41	3 - 12.2	2 - 30.9	14 - 156.4
1973	-	4 - 34.6	10 - 74.7	6 - 117.4	-	21 - 227.7
1974	1 - 1.8	1 - 4.1	10 - 179.2	10 - 70.5	1 - 5.4	23 - 261
1975	2 - 6.5	6 - 153.9	10 - 90.9	6 - 112.2	-	24 - 363.5
1976	1 - 8	4 - 50.5	10 - 48.2	8 - 198.7	3 - 27.2	31 - 345.3
1977	1 - 4.2	3 - 15.9	4 - 103.5	8 - 80.9	1 - 16.7	17 - 221.2
1978	3 - 63.7	6 - 82.4	3 - 53	8 - 94.6	2 - 45.9	24 - 356.2

TABL. N°VIII-Composition botanique, en % selon les distances et les années.

	Distance du puits, en km	0,5/1	1/1,5	1,5/2	2/2,5	2,5/3	3/3,5	3,5/4	4/5
1974	Densité : Contribution en %	12,7	14	13	12	12,7	13,2	15,3	19,1
	- Graminées, dont :	63,8	55,8	60,3	77,7	85,4	87,1	90,8	92,4
	<i>Cenchrus biflorus</i>	57,8	46	38,7	21,5	10,3	7,8	4,7	8,4
	<i>Eragrostis tremula</i>	4,9	8,1	16,3	35,1	42,6	43,4	29,6	2,1
	- Légumineuse	29,1	37,1	29,2	10,7	8,9	7,5	3,9	4,2
	- Autres familles	7,1	7,1	10,5	11,6	5,7	5,4	5,3	3,4
1975	Densité : Contribution en %	6,3	7	7,5	7	9,5	8,5	6,5	7
	- Graminées, dont :	29,6	35,2	33,8	26,8	41	38,4	41,2	57,6
	<i>Cenchrus biflorus</i>	18,6	32,1	29,4	11,4	9,7	6,3	11,5	30
	<i>Eragrostis tremula</i>	0,4	1,4	3	12,9	28,8	30,6	27,8	25,2
	- Légumineuses	60,1	49,8	49,5	61,1	53,7	57,4	54,6	38,6
	- Autres familles	10,3	15	16,7	12,1	5,3	4,2	4,2	3,8
1976	Densité : Contribution en %	3,8	5,6	7,2	6,6	6,4	6,3	5,2	6,3
	- Graminées, dont :	80,3	76,7	78,9	73,6	77,6	84,6	76,9	88,5
	<i>Cenchrus biflorus</i>	17,8	13,4	11,4	10,2	11,8	10,2	3,8	6,7
	<i>Eragrostis tremula</i>	31,6	44,8	51,2	47,5	43,9	52,6	53,8	48,4
	- Légumineuses	12,5	16,1	14,5	15,8	13,7	13,4	21,2	10,7
	- Autres familles	7,2	7,2	6,6	10,6	8,7	2	1,9	0,8
1977	Densité : Contribution en %	11,4	13,6	14,3	12,1	11,3	13,9	14,1	13,7
	- Graminées, dont :	71,7	68,9	77,1	83,9	89,2	93	86,8	81,7
	<i>Cenchrus biflorus</i>	17	26	27,9	21,2	29,7	28,8	27	23
	<i>Eragrostis tremula</i>	7,8	11,6	11,5	12,4	25,5	29,6	21,1	22,9
	- Légumineuses	22,5	26	17,8	10,9	6,4	2,1	6,8	9,6
	- Autres familles	5,8	5,1	5,1	5,2	4,4	4,9	6,4	8,7

### 3.2. Evolution de la végétation

#### 3.2.1. Evolution de la densité

A l'examen du tableau n° VIII et du graphique 6, on note des variations plus ou moins importantes de la densité sur l'ensemble de la zone liées à celles de la pluviométrie, avec une baisse générale pendant 3 ans suivie d'une brusque remontée en 1977, due peut-être à des pluies concentrées en août essentiellement, comme en 1974.

Les valeurs extrêmes de cette densité ne se rencontrent pas toujours aux mêmes endroits, notamment les valeurs maximales. Mais on peut estimer qu'à une intensité croissante de l'exploitation du pâturage correspondent des densités décroissantes, en particulier à partir de 2/2,5 km.

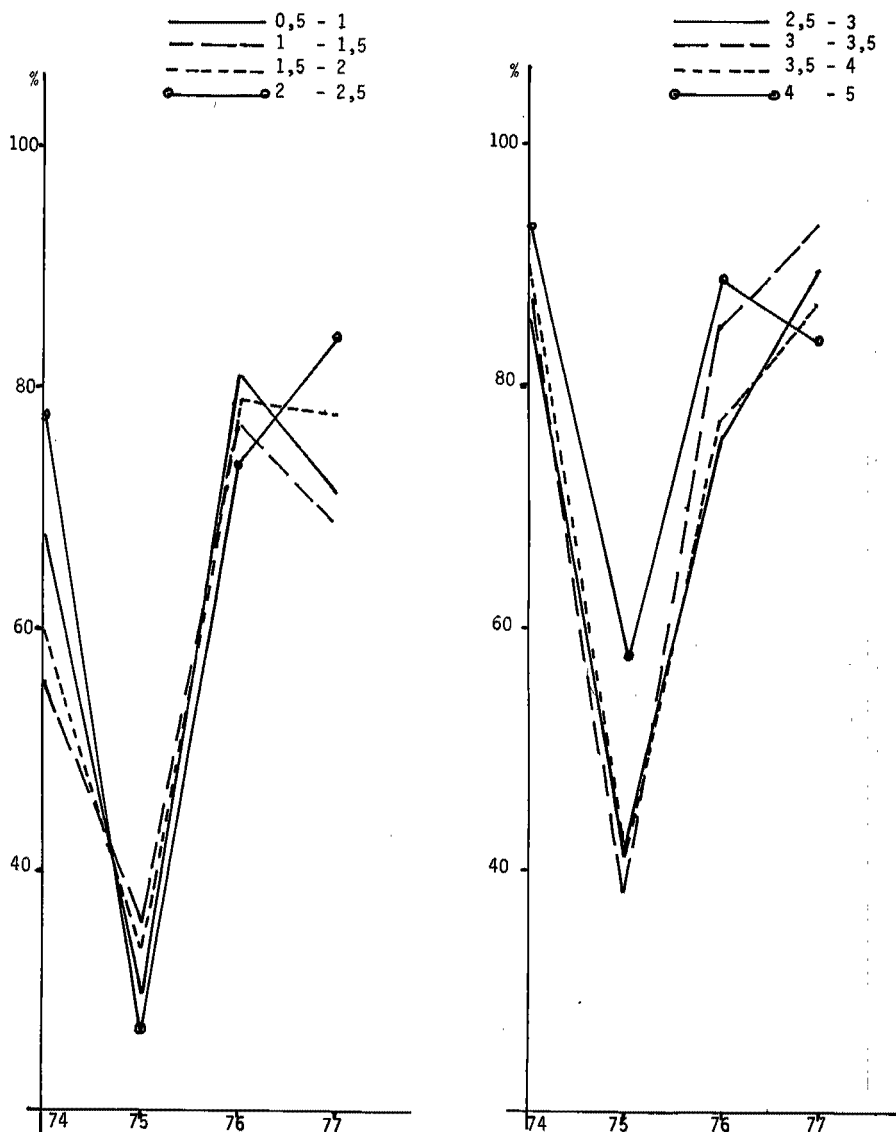
#### 3.2.2. Evolution des graminées

Le pourcentage des graminées est très variable (tabl. n° VIII et graph. 7) selon les années et le

taux d'exploitation. Une augmentation, de celui-ci a tendance à défavoriser cette famille qui diminue à peu près régulièrement entre 4/5 et 1/1,5 km ; puis s'accroît légèrement. Par ailleurs, à une forte baisse de leur taux entre 74 et 75, a succédé une augmentation régulière depuis, particulièrement entre 2 et 4 km.

La composition de cette flore graminéenne est également très variable selon les années et surtout selon le degré d'exploitation et du piétinement. Au fur et à mesure que ceux-ci diminuent, c'est-à-dire qu'on s'éloigne du forage, *Cenchrus biflorus* régresse régulièrement (sauf parfois entre 0,5 et 1/1,5 km) jusque vers 3/4 km pour être remplacé progressivement et plus ou moins vite selon les années par *Eragrostis tremula* principalement et à un degré moindre par *Aristida mutabilis*. Selon les années, certaines espèces peuvent prendre plus ou moins d'importance ; c'est le cas de *Brachiaria xantholeuca* en 1976 (8 à 18 p. 100), de *Dactyloctenium aegyptium* et *Digitaria horizontalis* en 1977 dans la partie proche du forage, de *Schoenefeldia gracilis* au-delà de 3/4 km.

**Graphique 7 : Amali : Evolution des graminées en fonction de la distance selon l'année.**



Il faut enfin noter la disparition totale de *Diheteropogon hagerupii* de la zone et au contraire l'apparition de *Tragus berteronianus* qui prend de plus en plus d'importance.

### 3.2.3. Evolution des légumineuses

La contribution des légumineuses varie également, mais en sens inverse de celle des graminées car les autres familles interviennent très peu dans la composition du pâturage :

- diminution constante depuis 1975,
- diminution du taux avec celle de l'exploitation et du piétinement.

Cette baisse dans l'espace et le temps est la conséquence de celle des deux espèces princi-

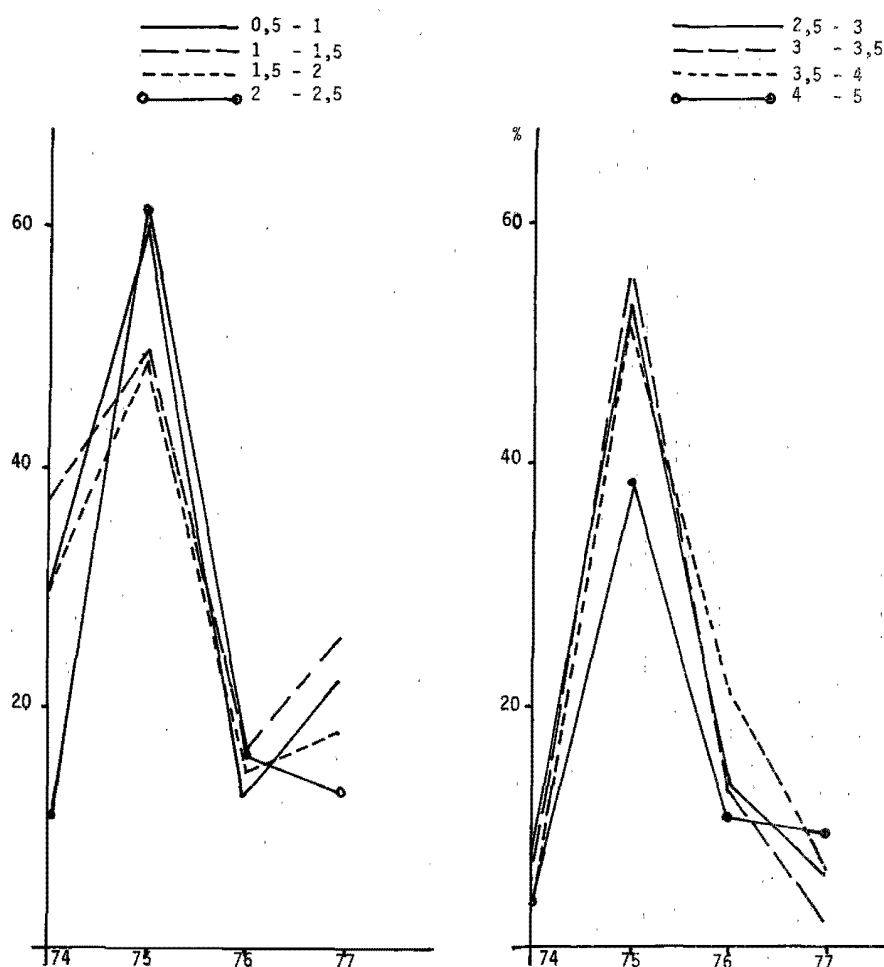
pales composant cette famille, *Alysicarpus ovalifolius* (25 à 23 p. 100) et *Zornia glochidiata*; la troisième par contre, *Indigofera aspera* qui peut atteindre des valeurs importantes comme en 1975 (3 à 50 p. 100) est sensible à une exploitation intensive.

Il faut enfin signaler que *Tephrosia purpurea*, seule légumineuse herbacée pérenne de la zone, est toujours présente bien qu'apparemment en diminution.

### 3.2.4. Evolution des autres familles

Les familles autres que les graminées et les légumineuses ne constituent généralement qu'un faible pourcentage de la strate herbacée. C'est

Graphique 8 : Amali : Evolution pourcentages des légumineuses en fonction de la distance selon l'année.



une rubiaceae *Borreria radiata* qui représente la plus grande partie de ce groupe, principalement quand son taux dépasse 10. *Cerathoteca sesamoides* Endl., *Impomoea pestigridis* L. et *Phyllanthus* ssp. se partagent le plus souvent le reste.

### 3.3. Evolution de la biomasse herbacée

Elle figure au tableau n° IX ci-dessous.

Productivité et teneur en matières azotées totales de la biomasse herbacée, variables selon les années et la distance, sont généralement bien supérieures à proximité du forage qu'à 2/2,5 km. Au-delà, le poids de matière sèche produit est souvent égal ou supérieur, mais la teneur en matière azotée totale est plus faible.

Par ailleurs, ont été dosées les matières azotées et cellulosiques des échantillons récoltés lors de l'inventaire botanique (tabl. n° X).

TABL. N°IX - Productivité en matière sèche et teneur en matière azotée totale

Date de récolte	0.5/1		2.5/3		4/5	
	P	M.A.T.	P	M.A.T.	P	M.A.T.
2.10.1974	645	12.57	540	6.1	-	-
3.10.1975	1 025	14.68	650	15.63	1 150	12.89
22. 9.1976	620	11.23	520	13.16	775	11.9
28. 9.1977	1 410	16.75	630	5.5	1 160	7.76



TABL. N°X - Amali

	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5
MAT.	15,2	13,5	11,6	12	13,3	9,8	9,1	9,6	9,4
MC	32	30,8	32	30,5	30,8	30,7	35,1	33,5	34,7

On constate une très nette diminution de la teneur en azote dès le 3<sup>e</sup> km avec parallèlement une augmentation du taux de cellulose.

## DISCUSSION

Elle porte essentiellement sur la comparaison des résultats enregistrés au niveau des 3 forages et sur les 3 caractéristiques retenues : densité, composition botanique et productivité.

Les données édapho-climatiques qui les caractérisent sont différentes ; le climat sub-désertique de type sahélo-saharien à Fété Olé devient tropical sec de type sahélo-sénégalais à Amali. La pluviométrie moyenne des dernières années passe de 233,2 mm à Tatqui à 279,9 à Amali avec des distributions mensuelles et surtout décennales très variables (d'autant plus variables qu'elle est basse) même lors de pluviométrie totale peu différente : cas de Tatqui en 70 et 73, d'Amali en 75-76 et 78, des 3 en 76. La région d'Amali est caractérisée par des sols sableux bruns-rouges modaux ou intergrades ferrugineux peu lessivés de l'« erg récent » et celle de Tatqui par des sols ferrugineux tropicaux peu lessivés, bien différenciés sur matériau sablo-argileux de l'« erg ancien ».

A ces différences édapho-climatiques correspondent des pâturages de composition botanique et potentiel différents, mais dont il est indispensable de comparer les réactions face aux mêmes facteurs d'évolution que sont la pluviométrie et l'exploitation par l'animal.

### 1. ÉVOLUTION DE LA DENSITÉ

Elle est variable selon les années, les types de pâturages et leur taux d'exploitation ; mais elle régresse partout depuis 1974, sauf à Amali où elle a augmenté en 1977, mais diminué en 1978 au point de pouvoir être considérée comme nulle sur 3 ou 4 km. Cette augmentation peut être la conséquence de pluies rares en juillet mais abondantes en août et septembre avec peu ou

pas de « périodes sèches » ayant assuré une bonne levée des graines et une végétation très satisfaisante, d'où une faible mortalité au moment du relevé. Par contre, pendant cette même année 1977, les pluies furent rares et à Vindou Tingoli il y eut 2 périodes sèches du 14 juillet au 14 août et du 20 août au 3 septembre, ce qui peut expliquer la différence de comportement.

Devant cette constatation, on peut estimer que cette baisse générale de la densité est sans doute la conséquence d'une pluviométrie faible et surtout très mal répartie dans le temps n'assurant pas des conditions de végétation satisfaisantes aux espèces ayant germé tôt dans la saison.

Il est peu vraisemblable qu'elle soit causée par une baisse du stock de graines dans le sol. En effet, les observations de BILLE ont montré que ce stock était important, se renouvelait régulièrement et que les apports des zones environnantes par les vents n'étaient pas négligeables. Il estimait de plus que les germinations ne représentaient que 11 à 20 p. 100 de la production et que la nouvelle strate correspondait à environ 2 p. 100 de la production grainière précédente. Pour CORNET (communication personnelle), ce stock est également important puisque d'un même « bloc de sol » on peut tirer par arrosage plusieurs séries de germination à condition de les séparer par une « période sèche ».

Quant à l'exploitation par l'animal, elle a peu d'action dans l'ensemble. Les variations sont faibles et les valeurs extrêmes pas toujours aux mêmes endroits. Ce n'est que sur pâturage sur sol sableux qu'une certaine variabilité liée au degré d'exploitation peut être observée : son augmentation entraîne une baisse de la densité. Mais ceci reste à préciser.

### 2. ÉVOLUTION DES GRAMINÉES

La variabilité spatiale et temporelle de ce groupe d'espèces est grande et semble surtout être le fait de conditions pluviométriques particulières.

Depuis 1974, on constate d'une façon générale, sur les sols sableux à sablo-argileux, une augmentation du taux de graminées, sauf en 1975 et à Amali uniquement où ce taux était inférieur à celui de 74 par suite sans doute de conditions pluviométriques défavorables. Ces taux peuvent être très élevés et se maintenir

sur l'ensemble de la zone (95 à 100 p. 100). Le rôle des pluies sur la composition de la végétation semble donc être essentiel et dominer celui de l'exploitation.

Par contre, au niveau des pâturages sur sol sablo-argileux à argilo-sableux où cette évolution ne se constate pas, les variations pourraient être la conséquence de l'action combinée des deux facteurs, pluies et exploitation, car les réactions de la strate graminéenne sont inverses selon que l'on se trouve à moins de 2/2,5 km du forage ou plus.

L'influence de la distance donc de l'intensité de l'exploitation est différente selon les pâturages et les sols. En zone sableuse/sablo-argileuse, une augmentation du degré d'exploitation entraîne une baisse des graminées (sauf si leur taux est très élevé) qui se fait sentir dès que l'on est à moins de 3/3,5 km du forage. Sur les sols moins sableux au contraire, elle se traduit à partir de 3/3,5 km par une augmentation de ce groupe et quand elle devient forte, à partir de 1/1,5, par une baisse.

Concernant la composition floristique de ce groupe, il faut encore distinguer deux cas selon les conditions édaphiques, bien que la contribution de chaque espèce soit variable dans le temps et l'espace et la dominance pas toujours assurée par la même.

Ainsi à Amali et Vindou Tingoli, une des trois espèces suivantes marquera le pâturage : *Cenchrus biflorus*, *Aristida mutabilis* et *Eragrostis tremula*. La première, favorisée par le piétinement et l'exploitation, domine largement aux abords du forage pour régresser jusqu'à 3/4 km et se stabiliser ; elle est progressivement remplacée dès 1,5/2 km par l'une des deux autres, généralement *Aristida mutabilis*, qui domine alors. D'autres graminées peuvent atteindre des taux importants mais jamais les plus élevés. C'est le cas de *Brachiaria xantholeuca* qui est défavorisé par une forte exploitation, de *Dactyloctenium aegyptium* et *Digitaria horizontalis* au contraire favorisés. D'autres espèces régressent comme *Schoenefeldia gracilis*, disparaissent comme *Diheteropogon hagerupii* ou apparaissent et prennent de plus en plus d'importance comme *Tragus berteronianus*, espèce sahélienne typique.

A Tatqui, c'est pratiquement toujours la même espèce, *Chloris prierii* qui domine avec quelques variations selon la distance et que l'on peut considérer comme typique de la zone. Mais les abords du forage sont fortement marqués par *Dactyloctenium aegyptium* qui a

ici le même comportement que *Cenchrus biflorus* sur sol sableux : diminution au fur et à mesure qu'on s'éloigne et remplacement progressif dès 1,5/2 km par *Aristida mutabilis*. Ici aussi, *Schoenefeldia gracilis* diminue et *Tragus berteronianus* apparaît et tend à se développer, moins abondamment toutefois que sur les autres forages.

### 3. ÉVOLUTION DES LÉGUMINEUSES

Les légumineuses représentent sur l'ensemble de la zone la famille la plus importante après les graminées et de ce fait leur évolution dans le temps et l'espace est pratiquement l'inverse de celle du groupe précédent. C'est ainsi qu'on peut noter en particulier :

— la forte baisse de leur pourcentage depuis 1974 ;

— leur sensibilité plus ou moins marquée à l'exploitation avec une réaction le plus souvent défavorable quand on s'éloigne du forage, sur 1,5/2 km seulement et sur sol sablo-argileux/argilo-sableux.

Deux espèces dominent cette famille : *Alysicarpus ovalifolius* surtout et *Zornia glochidiata*. Parfois une troisième « explose » et domine alors largement le pâturage, bénéficiant vraisemblablement de conditions de germination et de végétation particulièrement favorables : cas d'*Indigofera aspera* en 1975.

### 4. ÉVOLUTION DES AUTRES FAMILLES

La contribution des familles autres que les graminées et les légumineuses à la constitution du pâturage est faible, voire même très faible. De ce fait, leur évolution et leur variation présentent peu d'intérêt et quand elles se produisent elles sont surtout la conséquence de conditions édapho-climatiques particulières et stationnelles.

### 5. ÉVOLUTION DE LA BIOMASSE HERBACÉE AÉRIENNE

La productivité en matière sèche de la strate herbacée, mesurée généralement fin septembre, est évidemment très variable selon les zones car elle dépend étroitement de la pluviométrie totale, de sa répartition et en particulier de son importance en fin de saison. Mais elle est également influencée par l'intensité de l'explo-

tation. En effet, d'une façon générale et quel que soit le forage, c'est à proximité de celui-ci que l'on a la production maximale d'une matière sèche ayant le taux de matière azotée totale le plus élevé; et c'est à 2,5/3 km que l'on a les valeurs les plus faibles. On peut penser que l'intensification de l'exploitation par l'animal et en particulier du piétinement, entraîne une baisse de la productivité herbacée de l'année suivante, action qui est progressivement compensée puis inversée au fur et à mesure que s'accroît celle très favorable des apports spontanés de fumure organique.

## CONCLUSION

Les observations effectuées depuis 5 ans sur quelques types de pâturages naturels de la zone sahélienne sylvo-pastorale desservis par 3 forages échelonnés nord-sud, ont mis en évidence des variations de la strate herbacée (composition botanique, répartition des espèces dans l'espace, proportions relatives de chacune d'elles et abondance durable ou éphémère), de sa productivité en matière sèche et de sa teneur en matière azotée. Ces variations dont certaines ont également été mises en évidence au Mali (3) sont sous la dépendance étroite de la hauteur totale des pluies et de leur répartition dont les variabilités spatiales et temporelles sont les principales caractéristiques. Ces facteurs ne peuvent malheureusement qu'être enregistrés ou notés et non pas modifiés ou modulés. Certaines espèces sont favorisées quels que soient le lieu et ses conditions édaphiques; d'autres disparaissent ou apparaissent, traduisant le plus souvent une détérioration du climat.

Il existe certes des variations liées à l'exploitation; quand celle-ci s'intensifie *en saison sèche*,

son action commence à se faire sentir sur le pâturage de l'année suivante à 3,5/4 km du forage environ; au-delà, les variations sont le fait de la pluviométrie. Cette action se traduit par une baisse plus ou moins marquée de la densité de la végétation et surtout par des modifications de la contribution de chacune des espèces principales et dominantes, modifications qui sont loin d'être défavorables; certaines sont même favorables puisque les mesures de biomasse aérienne herbacée, effectuées à la période correspondant plus ou moins à celle de la productivité maximale ont montré que celle-ci était supérieure à proximité du forage (0,5/1 km) et que l'herbe récoltée avait la plus forte teneur en matière azotée totale. La fumure organique naturelle permet une meilleure végétation d'espèces par ailleurs favorisées par le piétinement, mais plus productives comme *Cenchrus biflorus* et *Dactyloctenium aegyptium* que d'autres comme *Aristida mutabilis* et *Eragrostis tremula*.

A la lumière de telles observations, on est alors en droit de se demander dans quelle mesure une exploitation, voire même une surexploitation, *en saison sèche* du pâturage ou d'une zone donnée par piétinement et passages fréquents d'animaux ne serait pas un facteur ou une technique d'amélioration qualitative et quantitative de ces pâturages herbacés, dans les conditions qui sont actuellement celles du Ferlo « sableux ». Il est certain que les observations doivent être poursuivies et étendues à d'autres zones et d'autres types de pâturages pour une meilleure compréhension des phénomènes. Par ailleurs, une année exceptionnellement humide, ou tout au moins à pluviométrie satisfaisante et bien répartie, serait souhaitable pour juger des possibilités de récupération biologique de ces pâturages qui sont certaines après la situation dramatique de 1972/73, mais ne doivent pas masquer leur fragilité face aux agressions de l'homme et du climat.

## SUMMARY

### Sahelian range monitoring in Senegal

Observations are carried out since 5 years on 3 main types of senegalese sahelian pastures. They showed some qualitative and quantitative variations due to rainfall and/or grazing (stamping effect specially which increases as distance to water-point decreases).

The almost general decrease of vegetation density is the result of a low and irregularly distributed rainfall, in space and time. The variations of botanical composition (grasses particularly) are the consequences of these of rainfall and mainly of grazing intensity. Prevailing species depend of distance to water point; trampling and grazing increase *Cenchrus biflorus* and *Dactyloctenium aegyptium*,

decrease *Aristida mutabilis* and *Brachiaria xantholeuca*, have no effect on *Chloris prieurii*.

One grass, *Tragus berteronianus*, increases since 5 years on all area.

The aerial herbaceous biomass is often more important and has a better nitrogenous value at 0.5/1 km from watering trough.

## RESUMEN

### Control continuo de pastos naturales sahelianos senegaleses Resultados de 1974 a 1978

Las observaciones efectuadas desde 5 años en 3 de los principales tipos de pastos naturales sahelianos senegaleses evidenciaron las variaciones cualitativas y cuantitativas del estrato herbáceo ligadas con la pluviometría y/o con la intensidad de la explotación (sobre todo pisoteo que aumenta cuando se acercan a los abrevaderos).

La disminución casi general de la densidad de la vegetación es la consecuencia de una pluviometría reducida e irregularmente distribuida en el tiempo y en el espacio. Las variaciones de la composición botánica (gramíneas principalmente) están ligadas a las de la pluviometría y esencialmente de la intensidad de la explotación; en efecto, las especies dominantes no son siempre las mismas, según la distancia hasta los abrevaderos.

Algunas están favorecidas por el pisoteo (*Cenchrus biflorus* y *Dactyloctenium aegyptium*), otras desfavorecidas (*Aristida mutabilis* y *Brachiaria xantholeuca*) o poco sensibles (*Chloris prieurii*).

Una especie aumenta regularmente desde hace 5 años en toda la zona, *Tragus berteronianus*.

La biomasa herbácea aérea es a menudo más importante y con mejor valor nitrogenado a 0,5/1 km del sitio de abreviamento que más lejos.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ASECNA. Service météorologique. Normales climatologiques du Sénégal. Fiches climatologiques 1971/78.
2. BILLE (J. C.). Etude de la productivité primaire nette d'un écosystème sahélien. Paris, O.R.S.T.O.M., 1977. (Travaux et documents.)
3. BOUDET (G.). Etude de l'évolution d'un système d'exploitation sahélien au Mali, D.G.R.S.T./I.E.M.V.T. 1978, 111 p.
4. CORNET (A.). — Données météorologiques recueillies dans les différents points d'étude. Dakar, O.R.S.T.O.M., 1976 (Doc. tech. 1), 21 p.
5. CORNET (A.). Données météorologiques recueillies dans les différents points d'étude. Dakar, O.R.S.T.O.M., 1977 (Doc. tech. 2), 19 p.
6. NAEGELE (A.). Etude et amélioration de la zone sylvo-pastorale du Nord Sénégal. Rome, F.A.O., 1971.
7. POUPON (H.). Analyse des données météorologiques recueillies à Fété Olé de septembre 1969 à décembre 1977. Dakar, O.R.S.T.O.M., février 1978.
8. VALENZA (J.) et DIALLO (A. K.). Etude des pâturages naturels du Nord Sénégal. Maisons-Alfort, I.E.M.V.T., 1972. (Etude agrostologique.)